

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-110500

(43)Date of publication of application : 30.04.1993

(51)Int.Cl.

H04B 7/26

(21)Application number : 03-269704

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 17.10.1991

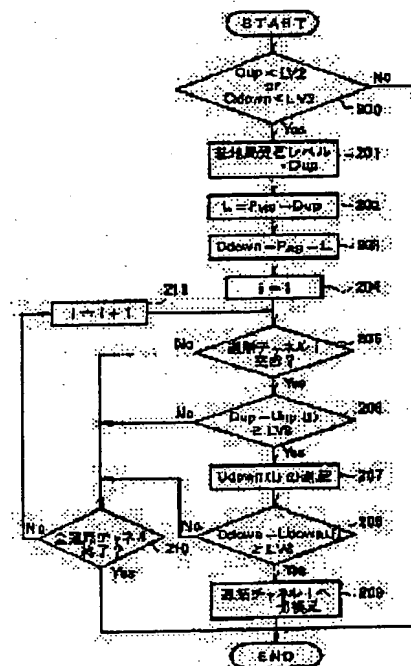
(72)Inventor : KANAI TOSHIHITO

(54) CHANNEL ALLOCATION SYSTEM FOR MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To enhance the frequency utilization efficiency without implementing complicated processing by assigning channel based on the line quality and a desired wave versus interference wave power ratio.

CONSTITUTION: Signal quality of an incoming line and an outgoing line is compared with a prescribed level LV2 (step 200). As the result of comparison, when the level is less than the LV2, one idle speech channel is selected among all speech channels according to the priority in common to all cells (step 205). The desired wave versus interference wave power ratio of the idle channel is compared with a required level LV3 (steps 206,208). As the result of comparison, when the level is less than the LV3, the idle speech channel is selected (step 209).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.12.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2697409

[Date of registration]

19.09.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-110500

(43)公開日 平成5年(1993)4月30日

(51)Int.Cl.⁵

H04B 7/26

識別記号

105 D 7304-5K

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数10(全 18 頁)

(21)出願番号 特願平3-269704

(22)出願日 平成3年(1991)10月17日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 金井 敏仁

東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式
会社内

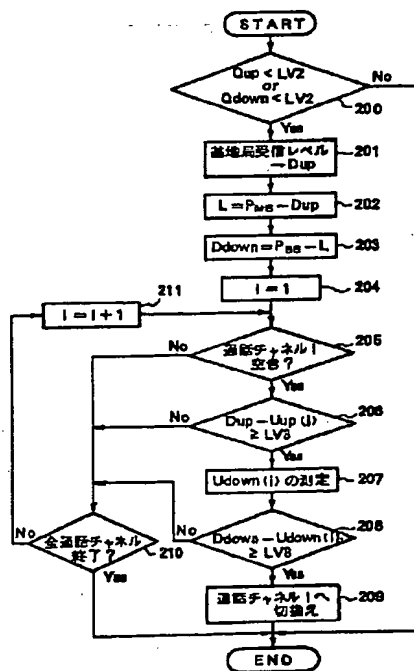
(74)代理人 弁理士 内原 晋

(54)【発明の名称】 移动通信システムのチャネル割当て方式

(57)【要約】

【目的】 セルラー方式の移动通信システムにおいて、複雑な処理を行なうことなく周波数利用効率の高いチャネル割当て方式を提供する。

【構成】 使用中の通話チャネルにおける上り回線および下り回線の信号品質と、第二の所要レベルとを比較し(200)、第二の所要レベル未満となるものがあれば、全てのセルに共通の優先順序に従って全通話チャネルの中から一つの空き通話チャネルを選択し(204、205、211)、その空き通話チャネルにおける希望波対干渉波電力比と第三の所要レベルとを比較し(206~208)、希望波対干渉波電力比が第三の所要レベル以上であった場合に、その空き通話チャネルへ切替える(209)。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 サービスエリアが複数のセルから構成され、それぞれのセルに基地局が設けられ、それぞれのセル内では基地局と移動局との間に無線通話チャンネルを設定して通信を行なうセルラー方式の移动通信システムにおいて、通話要求に対しては、全通話チャンネルの中から前記複数のセルに互いに共通の優先順序に従って空き通話チャンネルを選択し、希望波対干渉波電力比が第一のレベル以上となる通話チャンネルを割当て、また使用中の通話チャンネルに対しては信号品質を監視し、前記信号品質が第二のレベル未満となる場合には、全通話チャンネルの中から前記複数のセルに互いに共通の優先順序に従って空き通話チャンネルを選択し、希望波対干渉波電力比が第三のレベル以上となる通話チャンネルへ切換えることを特徴とする移动通信システムのチャンネル割当て方式。

【請求項2】 一定時間内における呼損率が規定値未満の場合には前記第一のレベルおよび前記第三のレベルを増加させ、前記呼損率が規定値以上の場合には前記第一のレベルおよび前記第三のレベルを減少させることを特徴とする請求項1記載の移动通信システムのチャンネル割当て方式。

【請求項3】 一定時間内におけるチャンネル切換え回数が規定値以上の場合には前記第一のレベルおよび前記第三のレベルを増加させることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の移动通信システムのチャンネル割当て方式。

【請求項4】 一定時間内における使用中の通話チャンネルの前記信号品質が第二のレベル未満となりかつ希望波対干渉波電力比が第三のレベル以上となる他の空き通話チャンネルが見つからなかった回数を測定し、その回数が規定値以上の場合には前記第一のレベルと前記第三のレベルとの差を大きくし、その回数が規定値未満の場合には前記第一のレベルと前記第三のレベルとの差を小さくすることを特徴とする請求項1、請求項2又は請求項3記載の移动通信システムのチャンネル割当て方式。

【請求項5】 一定時間内における使用中の通話チャンネルの前記信号品質が最小許容レベル未満となる回数を測定し、その回数が規定値以上の場合には前記第二のレベルを増加させ、その回数が規定値未満の場合には前記第二のレベルを減少させることを特徴とする請求項1、請求項2、請求項3又は請求項4記載の移动通信システムのチャンネル割当て方式。

【請求項6】 任意の使用中の通話チャンネルに対して、希望波対干渉波電力比が第四のレベル以上となりかつ前記使用中の通話チャンネルよりも優先順序が高い空き通話チャンネルが一つ以上ある場合には、その中で最も優先順序の高い通話チャンネルへチャンネル切換えを行なうことを特徴とする請求項1、請求項2、請求項3、請求項4又は請求項5記載の移动通信システムのチャンネル割当て方式。

【請求項7】 任意の時刻において全ての使用中の通話チャンネルの上り希望波の受信レベルを測定し、前記受信レベルの高い順に使用中の通話チャンネルを選択し、それぞれの使用中の通話チャンネルに対して、希望波対干渉波電力比が第四のレベル以上となりかつ前記使用中の通話チャンネルよりも優先順序が高い空き通話チャンネルが一つ以上ある場合には、その中で最も優先順序の高い通話チャンネルへチャンネル切換えを行なうことを特徴とする請求項6記載の移动通信システムのチャンネル割当て方式。

【請求項8】 任意の時刻において優先順序の高い順に使用中の通話チャンネルを選択し、それぞれの使用中の通話チャンネルに対して、希望波対干渉波電力比が第四のレベル以上となりかつ前記使用中の通話チャンネルよりも優先順序が高い空き通話チャンネルが一つ以上ある場合には、その中で最も優先順序の高い通話チャンネルへチャンネル切換えを行なうことを特徴とする請求項6記載の移动通信システムのチャンネル割当て方式。

【請求項9】 一定時間内における呼損率が規定値未満の場合には前記第四のレベルを増加させ、一定時間内における呼損率が規定値以上の場合には前記第四のレベルを減少させることを特徴とする請求項6、請求項7、請求項8記載の移动通信システムのチャンネル割当て方式。

【請求項10】 一定時間内におけるチャンネル切換え回数が規定値以上の場合には前記第四のレベルを増加させることを特徴とする請求項6、請求項7、請求項8、又は請求項9記載の移动通信システムのチャンネル割当て方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、セルラー方式の移动通信システムのチャンネル割当て方式に関する。

【0002】

【従来の技術】 自動車電話システムのような大容量の移动通信システムでは、サービスエリアを複数の基地局によりカバーし、干渉妨害の発生しない基地局間では同一周波数チャンネルを繰返し利用することにより、周波数の有効利用を図っている。この様な方式はセルラー方式と呼ばれている。

【0003】 各基地局で使用するチャンネルの割当て方式には、大きく分けて二通りの方式がある。一つの方式は、伝搬特性の予測結果から予め干渉妨害が発生しないように各基地局の使用チャンネルを固定的に割当てる方式であり、固定チャンネル割当てと呼ばれ現行の自動車電話システムでは一般的な方式である。もう一つの方式は、通信毎に干渉妨害が発生しないチャンネルを選んで使用するダイナミックチャンネル割当てと呼ばれる方式である。制御方式や装置構成が複数になるものの、干渉妨害が発生しない限りどのチャンネルも自由に使用出来るために、固定チャンネル割当てに比べて収容可能な加入者数が多いという利点があり、自動車電話システムにおいてもその

採用が検討されている。

【0004】ダイナミックチャネル割当て方式において、通話チャネルを選択するアルゴリズムとして様々な方式が提案されている。特に周波数利用効率の高い方式として、フレキシブルリユース方式が知られている。

(文献：安田周二、尾上誠蔵、「移動通信方式」、特開平2-141036公報、及びSeizo Onoe and Syuji Yasuda, "Flexible Re-use for Dynamic Channel Assignment in Mobile Radio Systems", Conference Record of IEEE ICC'89, Boston, June 1989.)。この方式は、図13に示すように、全ての空きチャネルに対して、各チャネルを使用した場合の自ゾーンにおける下り回線の希望波対干渉波電力比(以下CIRとする)、自ゾーンにおける上り回線のCIR、またそのチャネルを既に使用している他ゾーンにおける上り回線のCIR、下り回線のCIRをそれぞれ求め、各CIRが所要レベル以上でありかつその平均値が最小になるチャネルを割当ててものである。こうすることにより同一周波数の繰返し距離が短縮され、周波数利用効率が向上する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】前述のフレキシブルリユース方式では、CIRマージンの少ない通話チャネルを優先して割当てるために、全ての空き通話チャネルの自ゾーンおよび他ゾーンにおけるCIRを測定し、それぞれの結果をCIRの所要レベルと比較し、更にそれらの平均値を計算するという処理が必要である。

【0006】本発明の目的は、このような複雑な処理を行なうことなく周波数利用効率の高いチャネル割当て方式を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本願の第一の発明のチャネル割当て方式は、サービスエリアが複数のセルから構成され、それぞれのセルに基地局が設けられ、それぞれのセル内では基地局と移動局との間に無線通話チャネルを設定して通話を行なうセルラー方式の移動通信システムにおいて、通話要求に対しては、全通話チャネルの中から前記複数のセルに互いに共通の優先順序に従って空き通話チャネルを選択し、希望波対干渉波電力比が第一のレベル以上となる通話チャネルを割当て、また使用中の通話チャネルに対しては信号品質を監視し、前記信号品質が第二のレベル未満となる場合には、全通話チャネルの中から前記複数のセルに互いに共通の優先順序に従って空き通話チャネルを選択し、希望波対干渉波電力比が第三のレベル以上となる通話チャネルへ切換えすることを特徴とする。

【0008】本願の第二の発明のチャネル割当て方式は、一定時間内における呼損率が規定値未満の場合には

前記第一のレベルおよび前記第三のレベルを増加させ、前記呼損率が規定値以上の場合には前記第一のレベルおよび前記第三のレベルを減少させることを特徴とする。

【0009】本願の第三の発明のチャネル割当て方式は、一定時間内におけるチャネル切換え回数が規定値以上の場合には前記第一のレベルおよび前記第三のレベルを増加させることを特徴とする。

【0010】本願の第四の発明のチャネル割当て方式は、一定時間内における使用中の通話チャネルの前記信号品質が第二のレベル未満となりかつ希望波対干渉波電力比が第三のレベル以上となる他の空き通話チャネルが見つからなかった回数を測定し、その回数が規定値以上の場合には前記第一のレベルと前記第三のレベルとの差を大きくし、その回数が規定値未満の場合は前記第一のレベルと前記第三のレベルとの差を小さくすることを特徴とする。

【0011】本願の第五の発明のチャネル割当て方式は、一定時間内における使用中の通話チャネルの前記信号品質が最小許容レベル未満となる回数を測定し、その回数が規定値以上の場合には前記第二のレベルを増加させ、その回数が規定値未満の場合は前記第二のレベルを減少させることを特徴とする。

【0012】本願の第六の発明のチャネル割当て方式は、任意の使用中の通話チャネルに対して、希望波対干渉波電力比が第四のレベル以上となりかつ前記使用中の通話チャネルよりも優先順序が高い空き通話チャネルが一つ以上ある場合には、その中で最も優先順序の高い通話チャネルへチャネル切換えを行なうことを特徴とする。

【0013】本願の第七の発明のチャネル割当て方式は、任意の時刻において全ての使用中の通話チャネルの上り希望波の受信レベルを測定し、前記受信レベルの高い順に使用中の通話チャネルを選択し、それぞれの使用中の通話チャネルに対して、希望波対干渉波電力比が第四のレベル以上となりかつ前記使用中の通話チャネルよりも優先順序が高い空き通話チャネルが一つ以上ある場合には、その中で最も優先順序の高い通話チャネルへチャネル切換えを行なうことを特徴とする。

【0014】本願の第八の発明のチャネル割当て方式は、任意の時刻において優先順序の高い順に使用中の通話チャネルを選択し、それぞれの使用中の通話チャネルに対して、希望波対干渉波電力比が第四のレベル以上となりかつ前記使用中の通話チャネルよりも優先順序が高い空き通話チャネルが一つ以上ある場合には、その中で最も優先順序の高い通話チャネルへチャネル切換えを行なうことを特徴とする。

【0015】本願の第九の発明のチャネル割当て方式は、一定時間内における呼損率が規定値未満の場合には前記第四のレベルを増加させ、一定時間内における呼損率が規定値以上の場合には前記第四のレベルを減少させ

ることを特徴とする。

【0016】本願の第十の発明のチャネル割当て方式は、一定時間内におけるチャネル切換え回数が規定値以上の場合には前記第四のレベルを増加させることを特徴とする。

【0017】

【作用】本願の第一の発明では、通話チャネルを選択する際に複雑な処理を行わずに、単純に各ゾーンにおいてあらかじめ固定された優先順序に従って通話チャネルを選択し、CIRが所要レベル（以下第一のレベルとする）以上となるものから割当てる。この場合、各セルにおいてそれぞれ異なった優先順序に従うよりも、全セルにおいて同一の優先順序に従った方が周波数利用効率が向上する。この理由を以下に述べる。ここで通話チャネルは全部で n チャネルあるとし、各セルとも通話チャネル#1から優先的に選択するものとする。このようにすると、通話チャネルが使用されている頻度は通話チャネル#1程高く、通話チャネル# n 程低くなる。従ってどの基地局またはどの移動局で空き通話チャネルの干渉レベルを測定しても、通話チャネル#1程干渉レベルが大きく、通話チャネル# n 程レベルが小さいという傾向が現われる。このような状況では、通話チャネル#1から優先的に検索していくと、常にCIRマージンの少ない通話チャネルを割当てることになる。この場合、基地局の近傍の移動局に対しては、希望波レベルが十分大きいために干渉レベルの大きな優先順序の高い通話チャネルが割当てられ、基地局から離れた移動局に対しては、希望波レベルが小さいために干渉レベルの小さい優先順序の低い通話チャネルが割当てられるという傾向が生じる。その結果、優先順序の高いチャネルは基地局近傍の移動局により頻繁に繰返し使用され、優先順序の低いチャネルは基地局から離れた移動局により大きな繰返し間隔で使用されるという極めて周波数利用効率の高いチャネル配置が実現する。

【0018】通話開始時にはCIRが第一のレベル以上であり十分な信号品質を提供するチャネルであっても、移動局の走行による希望波レベルの減少または干渉波レベルの増加により、CIRが低下し信号品質が劣化する場合がある。そこで本願の第一の発明では、通話中に渡って十分な信号品質を確保するために、信号品質が切換え起動レベル（以下第二のレベルとする）未満となった場合には、CIRが所要レベル（以下第三のレベルとする）以上となる他のチャネルへ切換えることにする。このチャネル切換えの場合も、周波数利用効率の良いチャネル配置を実現するため、全セルに互いに共通の優先順序に従って通話チャネルを選択する。また通話中チャネルの信号品質としては、CIRやビット誤り率を用いることが出来る。使用中の通話チャネルのCIRを測定する方法としては、ビート現象を利用する方法がある。

（文献：小園、石川、"ビート現象を利用した同一周波

干渉量検出の一検討"、電子通信学会、信学技報、CS 83-13、pp. 93-98）。また使用中の通話チャネルのビット誤り率は、予め決まったパターンのビット系列を通話チャネル上で伝送することにより、容易に測定出来る。

【0019】本願の第二の発明は、上述のCIRの所要レベル（第一のレベルおよび第三のレベル）を適応的に設定する方法に関する。本願の第一の発明において、第一のレベルおよび第三のレベルを固定してしまうと、トラヒック量が多い場合には全てのチャネルが使用されるが、トラヒック量が少ない場合には優先順序の高いチャネルだけが使用され、優先順序の低いチャネルが全く使用されていないという状態が生じてしまう。この状態では、チャネルが十分余っているのに信号品質（即ちCIR）は必要最小限に保たれたままである。このような無駄は、トラヒック量に応じて第一のレベルおよび第三のレベルの所要値を変化させることにより避けることが出来る。例えば、トラヒック量が少ない場合には第一のレベルおよび第三のレベルを増加させて、優先順序の低いチャネル迄使用することにより信号品質を向上させる。一方、トラヒック量が多い場合には第一のレベルおよび第三のレベルを減少させて、トラヒックの収容能力を高める。このような制御を行なうために、本願の第二の発明では、一定時間内の呼損率を測定し、その結果が規定値以上の場合にはトラヒックが多いと判断し第一のレベルおよび第三のレベルを減少し、その結果が規定値未満の場合にはトラヒックが少ないと判断し第一のレベルおよび第三のレベルを増加させる。

【0020】本願の第二の発明において、トラヒック量が増加してくると第一のレベルおよび第三のレベルが減少し、チャネル切換えを起動する第二のレベルに近づくため、チャネル切換えが頻繁に起こる。しかしチャネル切換えには、基地局装置、交換機の処理能力によって定まる最大許容回数が存在する。チャネル切換え回数を最大許容回数以下に抑えるため、本願の第三の発明では、一定時間内のチャネル切換え回数を測定し、その結果が最大許容回数を越える場合には、第一のレベルおよび第三のレベルを増加させる。

【0021】本願の第四の発明は、第一のレベルと第三のレベルとの差を適応的に設定する方法に関する。一般に、通話要求に対する呼損率の設計目標値は1~3%程度であるのに対し、通話中の呼がチャネル切換えの失敗により切断される確率（以下強制切断率とする）は呼損率よりも一桁以上小さい値に規定される。このような運用は通話要求時のCIRの所要レベル（第一のレベル）に比べてチャネル切換え時のCIRの所要レベル（第三のレベル）を低く設定することにより可能であるが、第三のレベルを必要以上に低くすると、チャネル切換え回数の増加を招くことになる。第一のレベルと第三のレベルとの差を適応的に設定するためには、チャネル切換え

に失敗する回数、即ち一定時間内における使用中の通話チャネルの信号品質が第二のレベル未満となりかつ希望波対干渉波電力比が第三のレベル以上となる他の通話チャネルが見つからなかった回数を測定し、その回数が強制切断率の規定値以上の場合には前記第一のレベルと前記第三のレベルとの差を大きくし、その回数が強制切断率の規定値未満の場合には前記第一のレベルと前記第三のレベルとの差を小さくすれば良い。

【0022】本願の第五の発明は、チャネル切換えの起動レベル（第二のレベル）を適応的に設定する方法に関する。通話を支障なく行なうためには、通話中の信号品質はあるレベル以上でなければならない。このレベルを信号品質の最小許容レベルと呼ぶことにする。通話中に渡って信号品質を最小許容レベル以上に保つためには、第二のレベルを最小許容CIRよりも大きい値に設定して、早目にチャネル切換えを行なう必要があるが、第二のレベルを必要以上に大きくするとチャネル切換え回数が増加する。第二のレベルを適応的に設定するためには、信号品質劣化の回数、即ち一定時間内における使用中の通話チャネルの信号品質が最小許容レベル未満となる回数を測定し、その回数が信号品質劣化の規定値以上の場合には第二のレベルを大きくし、その回数が信号品質劣化の規定値未満の場合には第二のレベルを小さくすれば良い。

【0023】本願の第一の発明において、可能な限り優先順序の高い通話チャネルを使用することにより、周波数利用効率を更に向上することが出来る。このために通話の終了や隣接基地局へのチャネル切換え等により、優先順序の高い通話チャネルが空いた場合に、優先順序の低い通話チャネルの内で空いた通話チャネルへ切換えることが出来るものがあれば、優先順序の高い通話チャネルへ切換えることにする。同様に、通話中に移動局が基地局へ近づいた場合にも、より優先順序の高い空き通話チャネルへ切換える。本願の第六の発明では、基地局が任意の使用中的通話チャネルを選択し、この通話チャネルをより優先順序の高い通話チャネルへ切換えることが出来るかどうかを調べる。通話要求の場合と同様に複数のセルに互いに共通の優先順序に従って空き通話チャネルを選択し、使用中の通話チャネルよりも優先順序が高くかつCIRが第四のレベル以上となる場合に、切換えを行なう。優先順序の高い通話チャネルへ切換えを行なう場合、周波数利用効率の点からは、基地局により近い移動局に対してより優先順序の高い通話チャネルを割当てることが望ましい。基地局-移動局間の距離は、上り希望波の受信レベルや使用中通話チャネルの優先順序と非常に強い相関がある。即ち移動局が基地局に近い程、上り希望波の受信レベルは大きく、使用中通話チャネルの優先順序は高いという傾向がある。そこで本願の第七の発明では、基地局が任意の時刻において全ての使用中の通話チャネルの上り希望波の受信レベルを測定し、受

信レベルの高い使用中的通話チャネルからより優先順序の高い通話チャネルへ切換えることが出来るかどうかを調べる。また本願の第八の発明では、基地局が任意の時刻において優先順序の高い使用中的通話チャネルからより優先順序の高い通話チャネルへ切換えることが出来るかどうかを調べる。

【0024】本願の第九の発明は、第四のレベルの適応的設定方法に関する。即ちトラヒック量が少ない場合には第四のレベルを増加させて信号品質を向上させる。一方、トラヒック量が多い場合には第四レベルを減少させて、トラヒックの収容能力を高める。このような制御を行なうために、一定時間内の呼損率を測定し、その結果が規定値以上の場合にはトラヒックが多いと判断し第四のレベルを減少し、その結果が規定値未満の場合にはトラヒックが少ないと判断し第四のレベルを増加させる。

【0025】本願の第九の発明において、トラヒック量が増加してくると第四のレベルが減少しチャネル切換えを起動する第二のレベルに近づくため、チャネル切換えが頻繁に行なわれる。そこでチャネル切換え回数を最大許容値以下に抑えるため、本願の第十の発明では、一定時間内のチャネル切換え回数を測定し、その結果が最大許容回数を越える場合には、第四のレベルを増加させる。

【0026】

【実施例】次に本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0027】図12は、本発明のチャネル割当て方式が用いられる移動通信システムの構成例を示している。この移動通信システムは、交換局1200、基地局1201、1202他の複数の基地局、移動局1203、1204他の複数の移動局から構成され、セル1205、セル1206に基地局1201、基地局1202が設けられている。またDup、Uup、Ddown、Udownはそれぞれ、基地局1201における上り希望波レベル、基地局1201における上り干渉波レベル、移動局1203における下り希望波レベル、移動局1203における下り干渉波レベルである。基地局1201のセルに存圏する移動局1203に通話要求が発生した場合、基地局1201における上り希望波対干渉波電力比（Dup-Uup）及び移動局1203における下り希望波対干渉波電力比（Ddown-Udown）が所要レベル以上となる通話チャネルを選んで使用する。

【0028】図1は、第一の発明のチャネル割当て方式を実施する基地局の制御の内、通話要求に対するチャネル割当て制御を説明するための流れ図である。基地局は、定期的に空き通話チャネルの干渉波レベルUup(i)を受信し記憶している。また移動局の送信電力（以下Pusと省略）及び基地局の送信電力（以下Pbsと省略）は既知であるとする。

【0029】通話要求が発生した場合、基地局は制御チ

ャネルで受信した発呼要求信号（移動局発呼の場合）または呼出し応答信号（移動局着呼の場合）の受信レベルを、上り希望波レベル（Dup）として記憶する（図1ステップ100）。次にP_{us}からDupを引いた値を、基地局-移動局間の伝搬損失（以下Lと省略）とする（ステップ101）。上り回線と下り回線には可逆性が成立し、伝搬損失は同一と考えられるから、P_{us}からLを引くことにより移動局における下り希望波レベル（Ddown）を求めることが出来る（ステップ102）。ここで通話チャネルの優先順序iを1に設定して（ステップ103）、通話チャネル#1が空いているかどうかを調べる（ステップ104）。通話チャネル#1が空いている場合、Dupから通話チャネル#1の上り干渉波レベルUup（1）を引いた値即ち上り希望波対干渉波電力比と第一のレベル（以下LV1と省略）とを比較する（ステップ105）。上り希望波対干渉波電力比がLV1以上の場合、基地局は移動局に通話チャネル#1の下り干渉波レベルUdown（1）の測定を指示し、結果を移動局から受け取る（ステップ106）。そしてDdownからUdown（1）を引いた値即ち下り希望波対干渉波電力比とLV1とを比較する（ステップ107）。その結果、下り希望波対干渉波電力比もLV1以上であれば、通話チャネル#1を通話要求に対して割当てする（ステップ108）。通話チャネル#1が既に使用中、通話チャネル#1の上り希望波対干渉波電力比または下り希望波対干渉波電力比がLV1未満の場合、優先順序iに1を加え次の優先順序のチャネル#2を選択し（ステップ110）、以下同様にステップ104～ステップ107を繰返すことにより干渉条件の判定を行なう。最後の通話チャネル#nに対して判定を行ったが（ステップ109）、使用可能な通話チャネルが見つからなかった場合には、呼損となる（ステップ111）。

【0030】図2は、第一の発明のチャネル割当て方式を実施する基地局の制御の内、使用中の通話チャネルに対するチャネル切換え制御を説明するための流れ図である。基地局は、全ての使用中の通話チャネルに対して定期的に上り回線の信号品質を測定し、また移動局に下り回線の信号品質を測定させて、それらの結果に基づいて図2の制御を行なう。ここで信号品質は、CIR、ビット誤り率の何れでも構わない。

【0031】まず基地局は、測定結果の上り回線の信号品質（以下Qupと省略）、下り回線の信号品質（以下Qdownと省略）と第二のレベル（以下LV2と省略）とをそれぞれ比較する（図2ステップ200）。Qup、QdownともにLV2以上であれば何もせずに終了する。Qup、Qdownの何れかがLV2未満の場合には、その通話チャネルの受信レベルを、上り希望波レベル（Dup）として記憶する（ステップ201）。次にP_{us}からDupを引いた値を、基地局-移動局間の伝搬損失（以下Lと省略）とする（ステップ20

2）。上り回線と下り回線に可逆性が成立し、伝搬損失は同一と考えられるから、P_{us}からLを引くことにより移動局における下り希望波レベル（Ddown）を求めることが出来る（ステップ203）。ここで通話チャネルの優先順序iを1に設定して（ステップ204）、通話チャネル#1が空いているかどうかを調べる（ステップ205）。通話チャネル#1が空いている場合、Dupから通話チャネル#1の上り干渉波レベルUup（1）を引いた値即ち上り希望波対干渉波電力比と第三のレベル（以下LV3と省略する）とを比較する（ステップ206）。上り希望波対干渉波電力比がLV3以上の場合、基地局は移動局に通話チャネル#1の下り干渉波レベルUdown（1）の測定を指示し、結果を移動局から受取る（ステップ207）。そしてDdownからUdown（1）を引いた値即ち下り希望波対干渉波電力比とLV3とを比較する（ステップ208）。その結果、下り希望波対干渉波電力比もLV3以上であれば、使用中の通話チャネルから通話チャネル#1へ切換えを行なう（ステップ209）。通話チャネル#1が既に使用中、通話チャネル#1の上り希望波対干渉波電力比または下り希望波対干渉波電力比がLV3未満の場合、優先順序iに1を加え次の優先順序のチャネル#2を選択し（ステップ211）、以下同様にステップ205～ステップ208を繰返すことにより干渉条件の判定を行なう。最後の通話チャネル#nに対して判定を行ったが（ステップ210）、使用可能な通話チャネルが見つからなかった場合には、何もせず終了する。

【0032】各基地局において、図1および図2の流れ図に従って通話チャネル#1から優先的に選択して割当てていけば、優先順序の高いチャネルは基地局近傍の移動局により頻繁に繰返し使用され、優先順序の低いチャネルは基地局から移動局により大きな繰返し間隔で使用されるという周波数利用効率の高いチャネル割当てを実現することが出来る。

【0033】図3は、第二の発明のチャネル割当て方式を実施する基地局の制御の内、第一のレベルおよび第三のレベルを更新する部分を説明するための流れ図である。基地局は、任意の時間間隔Tでこれまでの時間T内の呼損率、即ち通話チャネルが見つからずに呼損となった通話要求回数の総通話要求回数に対する比を測定し、これをPbとする（図3ステップ300）。この呼損率Pbを予め定めてある規定値Pb_{req}と比較する（ステップ301）。呼損率Pbが規定値Pb_{req}未満の場合、第一のレベル（LV1）および第三のレベル（LV3）を予め定めた値xだけ増加させる（ステップ302、303）。一方、呼損率Pbが規定値Pb_{req}以上の場合、LV1およびLV3を予め定めた値xだけ減少させる（ステップ304、305）。図3の制御においてはLV1およびLV3を同じ値xだけ増加、減少しているが、この値xをそれぞれ異なる値とし

ても構わない。この制御により、トラヒック量が多い場合には第一のレベルおよび第三のレベルを小さくし、トラヒック量が少ない場合には第一のレベルおよび第三のレベルを大きくなるので、常に全ての通話チャネルを有効に使用することが出来る。

【0034】図4は、第三の発明のチャネル割当て方式を実施する基地局の制御の内、第一のレベルおよび第三のレベルを更新する部分を説明するための流れ図である。基地局は、任意の時間間隔Tでこれまでの時間T内のチャネル切換え回数を測定し、これをNとする(図4ステップ400)。このチャネル切換え回数Nを予め定めてある規定値 N_{req} と比較する(ステップ401)。チャネル切換え回数Nが規定値 N_{req} 以上の場合、第一のレベル(LV1)および第三のレベル(LV3)を予め定めた値wだけ増加させる(ステップ402、403)。この制御により、チャネル切換え回数を常に規定値未満に抑えることが出来る。

【0035】図3の制御量xの値および図4の制御量wの値が等しいと、呼損率が規定値以上かつチャネル切換え回数が規定値以上の場合には、第一のレベルおよび第三のレベルは変化しない。このような場合にも、チャネル切換え回数を規定値未満に抑える必要があれば、図4の制御量wの値を図3の制御量xの値よりも大きい値に設定しておけば良い。

【0036】図5は、第四の発明のチャネル割当て方式を実施する基地局の制御の内、第一のレベルおよび第三のレベルを更新する部分を説明するための流れ図である。基地局は、任意の時間間隔Tでこれまでの時間T内のチャネル切換え失敗回数、即ち使用中の通話チャネルの信号品質が第二のレベル未満となりかつ希望波対干渉波電力比が第三のレベル以上となる他の通話チャネルが見つからなかった回数を測定し、これをMとする。(図5ステップ500)。このチャネル切換え失敗回数Mを予め定めてある規定値 M_{req} と比較する(ステップ501)。チャネル切換え失敗回数Mが規定値 M_{req} 以上の場合、第一のレベル(LV1)を予め定めた値yだけ増加させ(ステップ502)、第三のレベル(LV3)を予め定めた値zだけ減少させる(ステップ503)。一方、チャネル切換え失敗回数Mが規定値 M_{req} 未満の場合、第一のレベル(LV1)を予め定めた値yだけ減少させ(ステップ504)、第三のレベル(LV3)を予め定めた値zだけ増加させる(ステップ505)。図5の制御においてはLV1およびLV3の両方を増加、減少しているが、一方のレベルだけを増加、減少することにしても構わない。この制御により、チャネル切換えの失敗が多い場合には第一のレベルと第三のレベルとの差が大きくなり、チャネル切換えの失敗が少ない場合には第一のレベルと第三のレベルとの差が小さくなる、チャネル切換えの失敗の回数を一定に保つことが出来る。

【0037】図6は、第五の発明のチャネル割当て方式を実施する基地局の制御の内、第二のレベルを更新する部分を説明するための流れ図である。基地局は、任意の時間間隔Tでこれまでの時間T内の干渉回数、即ち使用中の通話チャネルの信号品質が最小許容レベル未満となる回数を測定し、これをKとする(図6ステップ600)。この干渉回数Kを予め定めてある規定値 K_{req} と比較する(ステップ601)。干渉回数Kが規定値 K_{req} 以上の場合、第二のレベル(LV2)を予め定めた値xだけ増加させる(ステップ602)。一方、干渉回数Kが規定値 K_{req} 未満の場合、第二のレベル(LV2)を予め定めた値xだけ減少させる(ステップ603)。この制御により、干渉回数が多い場合には第二のレベルが大きくなり、干渉回数が少ない場合には第二のレベルが小さくなるため、干渉回数を一定に保つことが出来る。

【0038】図7は、第六の発明のチャネル割当て方式を実施する基地局の制御の内、使用中の通話チャネルに対するチャネル切換え制御を説明するための流れ図である。

【0039】まず基地局は使用中通話チャネルの中から任意の一つを選択し、その優先順序をjとする(図7ステップ700)。次に上り希望波レベル(Dup)を記憶する(ステップ701)。次に P_{us} からDupを引いた値を、基地局-移動局間の伝搬損(以下Lと省略)とする(ステップ702)。上り回線と下り回線には可逆性が成立ち、伝搬損Lは同一と考えられるから、 P_{bs} からLを引くことにより移動局における下り希望波レベル(Ddown)を求めることが出来る(ステップ703)。ここで通話チャネルの優先順序iを1に設定して(ステップ704)、通話チャネル#1が空いているかどうかを調べる(ステップ705)。通話チャネル#1が空いている場合、Dupから通話チャネル#1の上り干渉波レベルUup(1)を引いた値即ち上り希望波対干渉波電力比と第四のレベル(以下LV4と省略)とを比較する(ステップ706)。上り希望波対干渉波電力比がLV4以上の場合、基地局は移動局に通話チャネル#1の下り干渉波レベルUdown(1)の測定を指示し、結果を移動局から受取る(ステップ707)。そしてDdownからUdown(1)を引いた値即ち下り希望波対干渉波電力比とLV4とを比較する(ステップ708)。その結果、下り希望波対干渉波電力比もLV4以上であれば、選択した通話チャネルから通話チャネル#1へ切換えを行ない(ステップ709)、制御を終了する。通話チャネル#1が既に使用中、通話チャネル#1の上り希望波対干渉波電力比または下り希望波対干渉波電力比がLV4未満の場合、優先順序iに1を加え次の優先順序の通話チャネルを選択する(ステップ710)。次にステップ710で選択した切換え先候補の通話チャネルの優先順序iとステップ700で選択

した使用中通話チャネルの優先順序 j とを比較する（ステップ711）。切換え先候補の通話チャネルの優先順序 i が使用中通話チャネルの優先順序 j よりも小さい内は、ステップ705～708を繰返すことによりチャネル切換えが可能かどうかを調べる。切換え先候補の通話チャネルの優先順序 i が使用中通話チャネルの優先順序 j に等しくなると、制御を終了する。

【0040】図7の制御においては基地局が使用中通話チャネルを選択する順序は任意であるが、以下に述べる図8、図9の制御においては使用中通話チャネルを選択する順序を規定している。

【0041】図8は、第七の発明のチャネル割当て方式を実施する基地局の制御を説明するための流れ図である。

【0042】基地局は任意の時間間隔 T で図8の制御を起動する。まず基地局は、全ての使用中通話チャネルの上り希望波レベルを測定する（図8ステップ800）。次に通話チャネルを識別するパラメータ n を1に設定する（ステップ801）。次に上り希望波レベルが n 番目に大きい使用中通話チャネルを切換えの対象として選択する（ステップ802）。選択した使用中通話チャネルに対して図7で説明した制御により優先順序の高い通話チャネルへ切換えが可能かどうかを調べる（ステップ803）。図7の制御が終了すると、パラメータ n に1を加えて上り希望波レベルが次に大きい使用中通話チャネルを選択する（ステップ804）。全ての使用中通話チャネルに対する制御が終了したかどうかを判定し（ステップ805）、終了した場合には制御を終り、終了していない場合にはステップ802～804を繰返す。

【0043】図9は、第八の発明のチャネル割当て方式を実施する基地局の制御を説明するための流れ図である。

【0044】基地局は任意の時間間隔 T で図9の制御を起動する。まず基地局は、通話チャネルを識別するパラメータ n を1に設定する（図9ステップ900）。次に優先順序が n 番目の通話チャネルが使用中かどうかを調べる（ステップ901）。 n 番目の通話チャネルが使用中の場合、優先順序が n 番目の通話チャネルを切換えの対象として選択する（ステップ902）。選択した使用中通話チャネルに対して図7で説明した制御により優先順序の高い通話チャネルへ切換えが可能かどうかを調べる（ステップ903）。図7の制御が終了するか n 番目の通話チャネルが空いている場合、パラメータ n に1を加えて優先順序が次に大きい通話チャネルを選択する（ステップ904）。次に全ての通話チャネルに対する処理が終了したかどうかを判定し（ステップ905）、終了した場合には制御を終り、終了していない場合にはステップ901～904を繰返す。

【0045】図10は、第九の発明のチャネル割当て方式を実施する基地局の制御の内、第四のレベルを更新す

る部分を説明するための流れ図である。基地局は、任意の時間間隔 T でこれまでの時間 T 内の呼損率、即ち通話チャネルが見つからずに呼損となった通話要求回数の総通話要求回数に対する比を測定し、これを P_b とする

（図10ステップ1000）。この呼損率 P_b を予め定めてある規定値 P_{b_req} と比較する（ステップ1001）。呼損率 P_b が規定値 P_{b_req} 未満の場合、第四のレベル（LV4）を予め定めた値 x だけ増加させる（ステップ1002）。一方、呼損率 P_b が規定値 P_{b_req} 以上の場合、LV4を予め定めた値 x だけ減少させる（ステップ1003）。図10の制御においてはLV4を同じ値 x だけ増加、減少しているが、この値 x をそれぞれ異なる値としても構わない。この制御により、トラヒック量が多い場合には第四のレベルを小さくし、トラヒック量が少ない場合には第四のレベルを大きくするので、常に全ての通話チャネルを有効に使用することが出来る。

【0046】図11は、第十の発明のチャネル割当て方式を実施する基地局の制御の内、第四のレベルを更新する部分を説明するための流れ図である。基地局は、任意の時間間隔 T でこれまでの時間 T 内のチャネル切換え回数を測定し、これを N とする（図11ステップ1100）。このチャネル切換え回数 N を予め定めてある規定値 N_{req} と比較する（ステップ1101）。チャネル切換え回数 N が規定値 N_{req} 以上の場合、第四のレベル（LV4）を予め定めた値 w だけ増加させる（ステップ1102）。この制御により、チャネル切り換え回数を常に規定値未満に抑えることが出来る。

【0047】図10の制御量 x の値および図11の制御量 w の値が等しいと、呼損率が規定値以上かつチャネル切り換え回数が規定値以上の場合には、第四のレベルは変化しない。このような場合にも、チャネル切換え回数を規定値未満に抑える必要があれば、図11の制御量 w の値を図10の制御量 x の値よりも大きい値に設定しておけば良い。

【0048】

【発明の効果】以上詳細に説明したように本発明によれば、簡単な制御により周波数利用効率の高いチャネル割当て方式を提供することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】第一の発明のチャネル割当て方式を実施する基地局の制御の内、通話要求に対するチャネル割当て制御を説明するための流れ図。

【図2】第一の発明のチャネル割当て方式を実施する基地局の制御の内、使用中の通話チャネルに対するチャネル切換え制御を説明するための流れ図。

【図3】第二の発明のチャネル割当て方式を実施する基地局の制御の内、第一のレベルおよび第三のレベルを更新する部分を説明するための流れ図。

【図4】第三の発明のチャネル割当て方式を実施する基

地局の制御の内、第一のレベルおよび第三のレベルを更新する部分を説明するための流れ図。

【図5】第四の発明のチャネル割当て方式を実施する基地局の制御の内、第一のレベルおよび第三のレベルを更新する部分を説明するための流れ図。

【図6】第五の発明のチャネル割当て方式を実施する基地局の制御の内、第二のレベルを更新する部分を説明するための流れ図。

【図7】第六の発明のチャネル割当て方式を実施する基地局の制御の内、使用中の通話チャネルに対するチャネル切換え制御を説明するための流れ図。

【図8】第七の発明のチャネル割当て方式を実施する基地局の制御を説明するための流れ図。

【図9】第八の発明のチャネル割当て方式を実施する基地局の制御を説明するための流れ図。

【図10】第九の発明のチャネル割当て方式を実施する基地局の制御の内、第四のレベルを更新する部分を説明するための流れ図。

【図11】第十の発明のチャネル割当て方式を実施する基地局の制御の内、第四のレベルを更新する部分を説明するための流れ図。

【図12】移动通信システムの構成例を示す図。

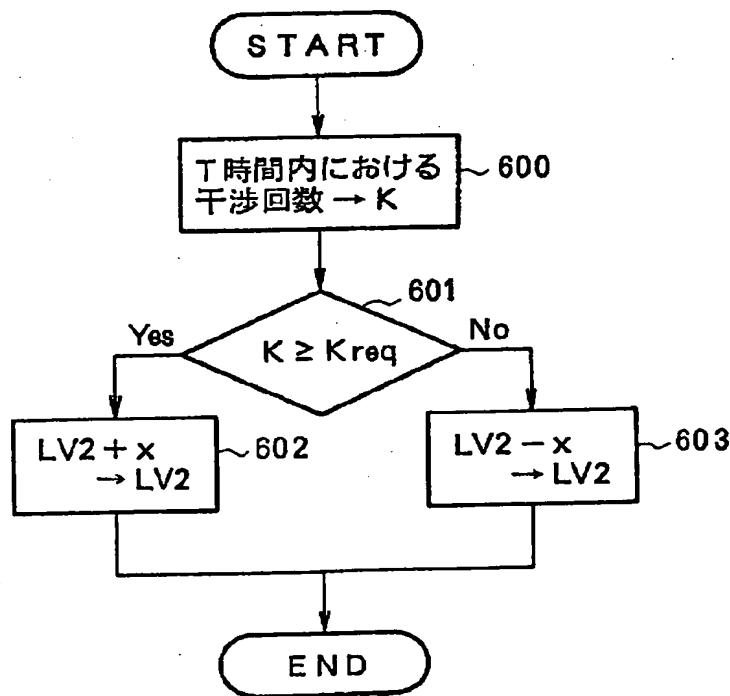
【図13】従来の技術におけるフレキシブルリユース方

式を説明するための流れ図。

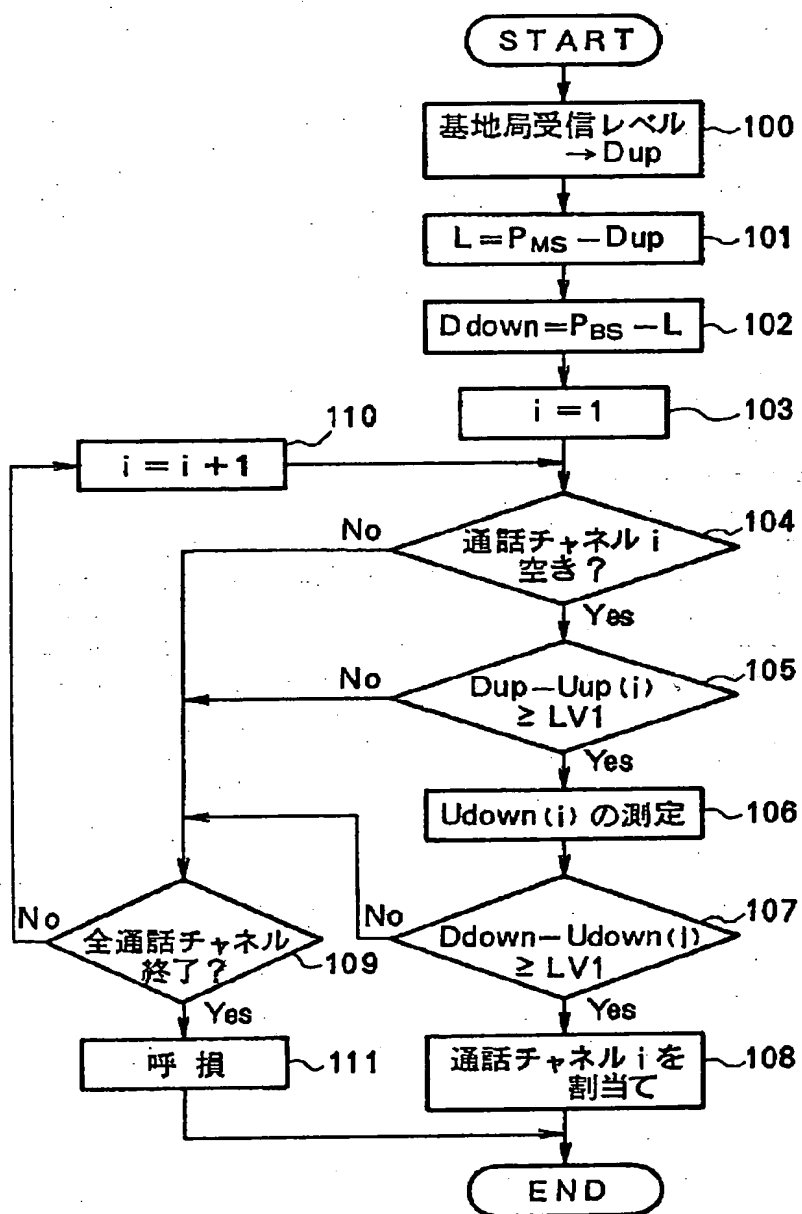
【符号の説明】

100、701 上り希望波レベルの測定
101、102、702、703 下り希望波レベルの測定
103、704 通話チャネルの優先順序の初期値の設定
104、705 通話チャネルの使用状態の判定
105～107、706～708 希望波対干渉波電力比の測定
110、710 優先順序の更新
200 信号品質と所要レベルとの比較
201 上り希望波レベルの測定
202、203 下り希望波レベルの測定
204 通話チャネルの優先度の初期値の設定
205 通話チャネルの使用状態の判定
206～208 希望波対干渉波電力比の測定
211 優先順序の更新
700 優先順序jの設定
1200 交換局
1201、1202 基地局
1203、1204 移動局
1205、1206 セル

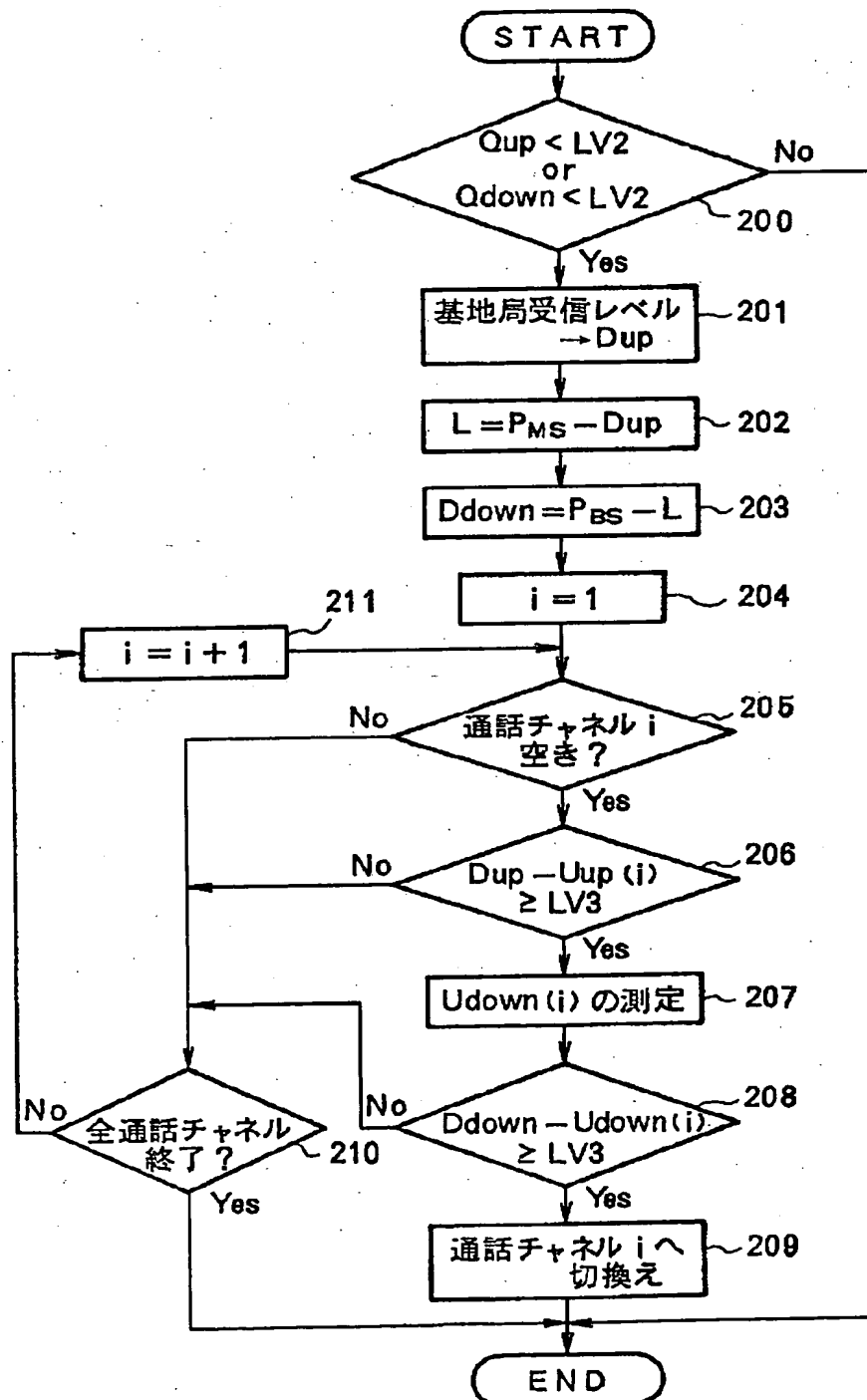
【図6】



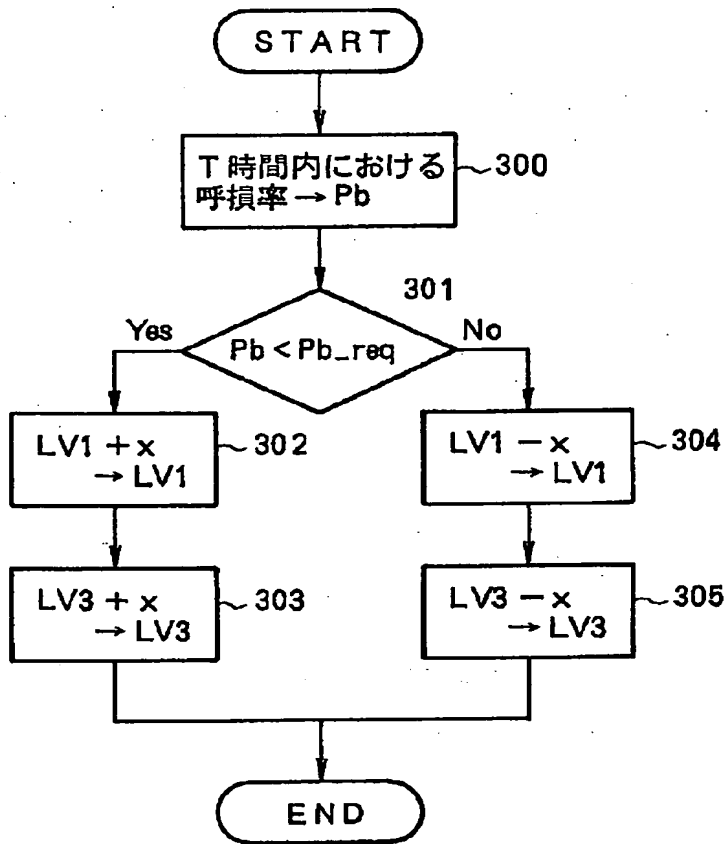
【図1】



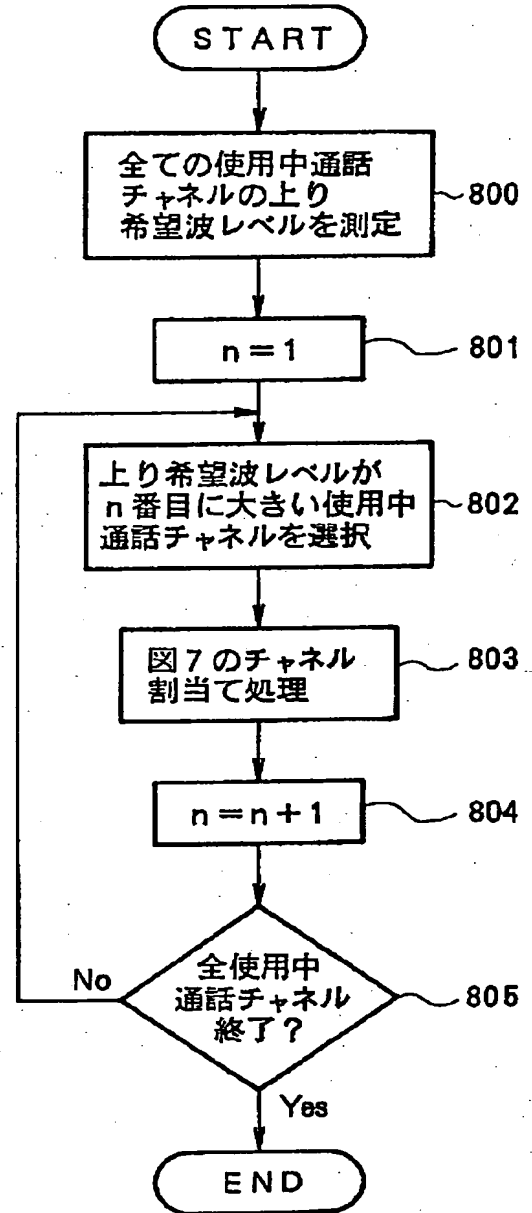
【図2】



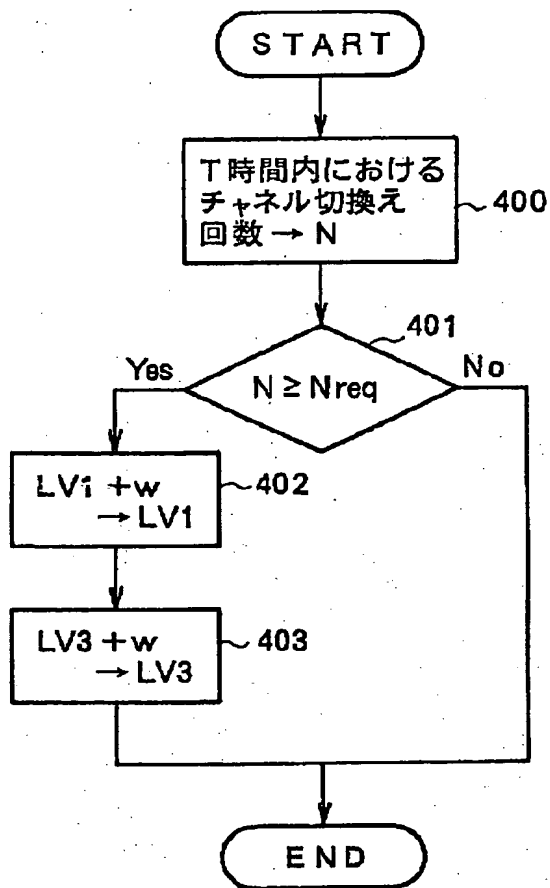
【図3】



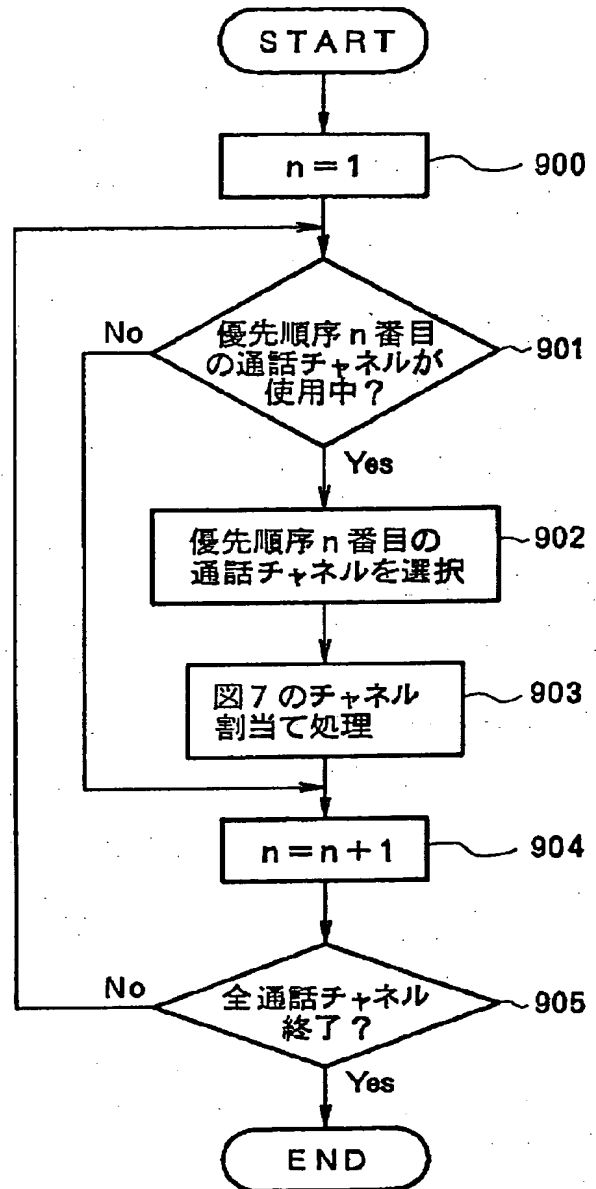
【図8】



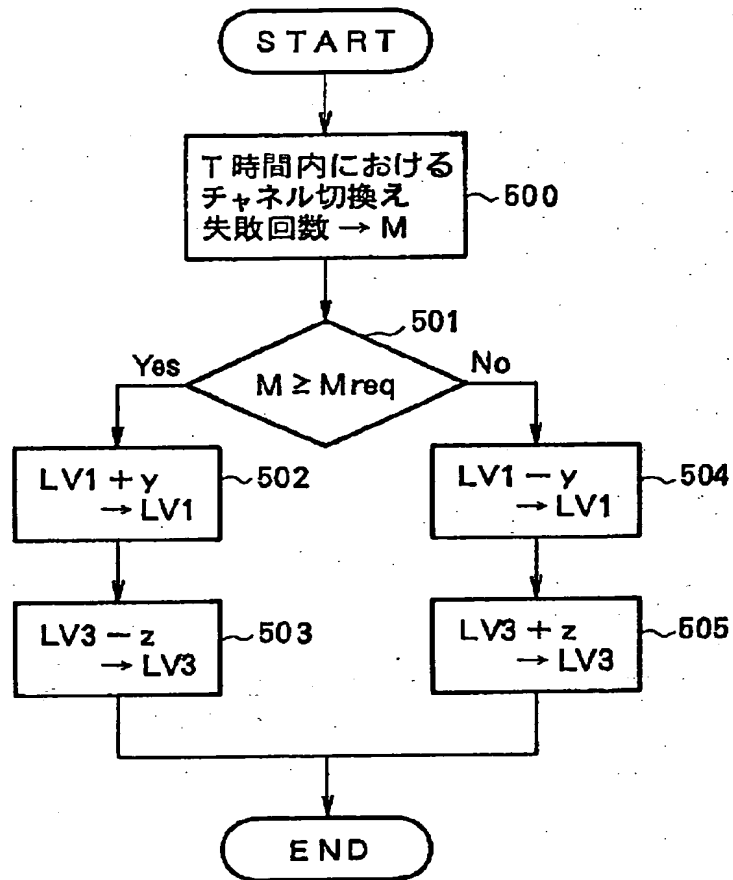
【図4】



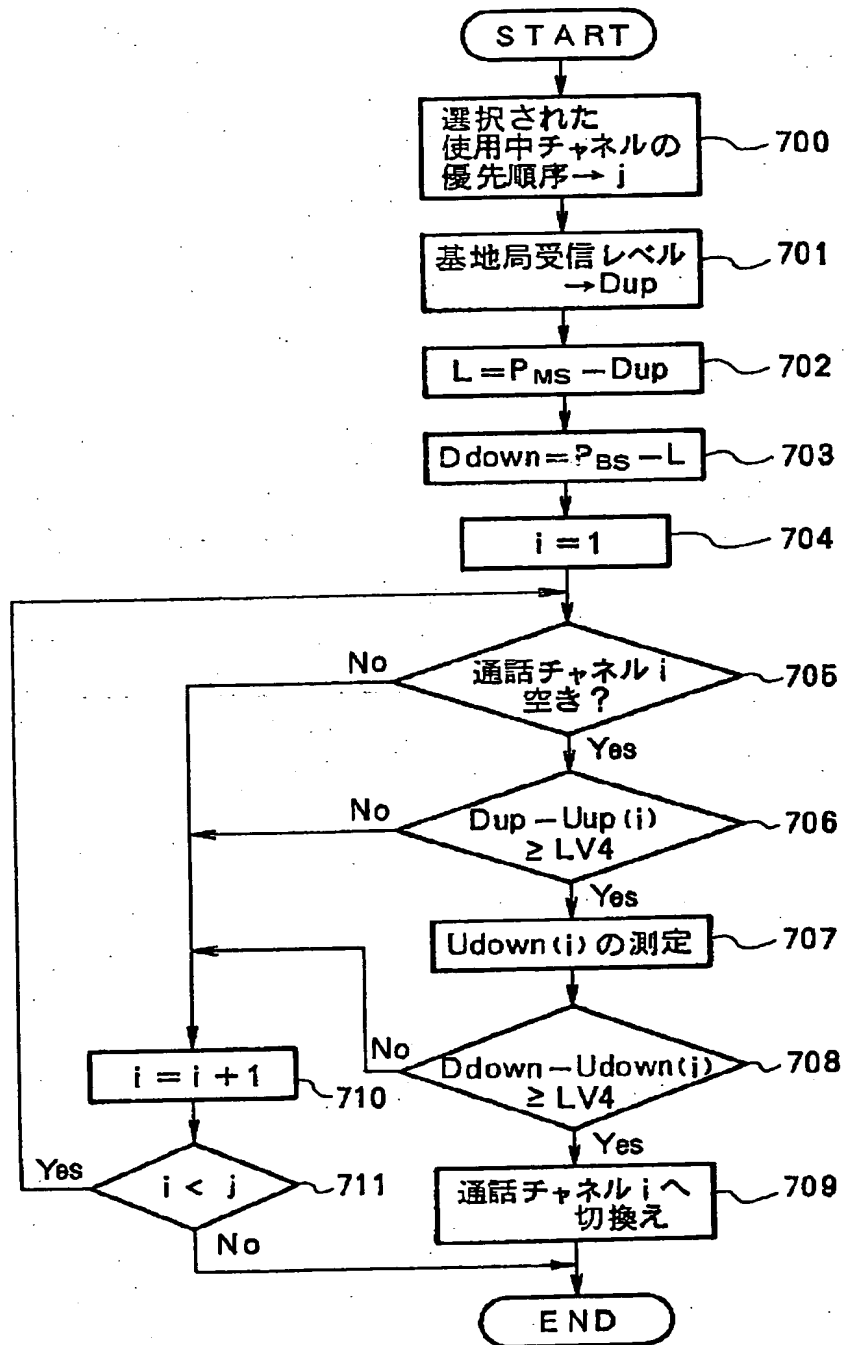
【図9】



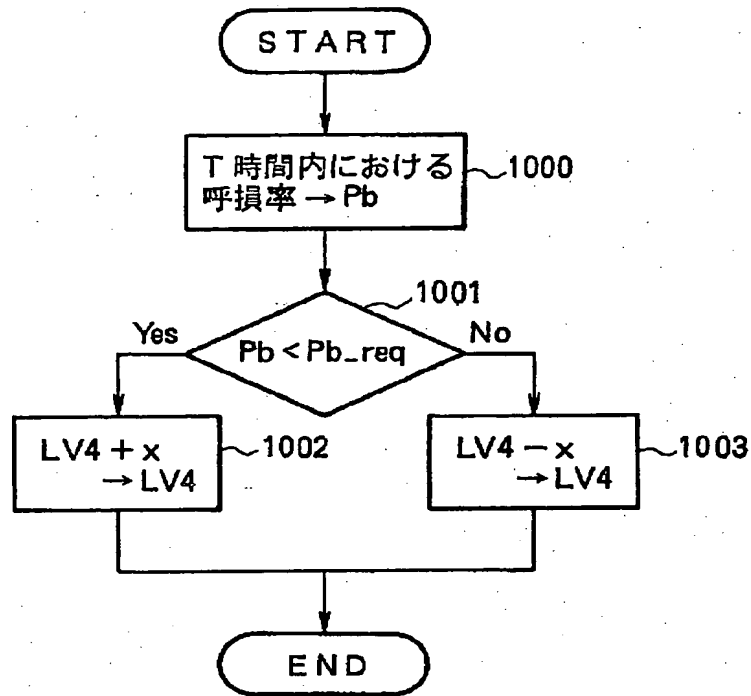
【図5】



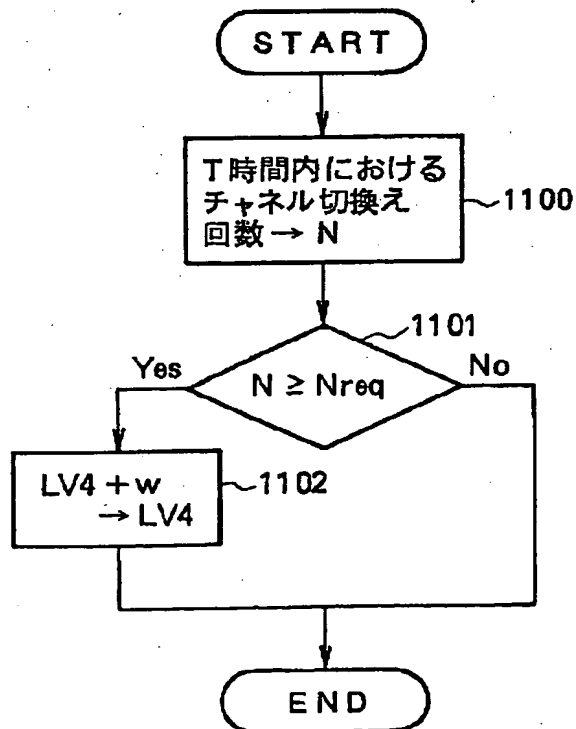
【図7】



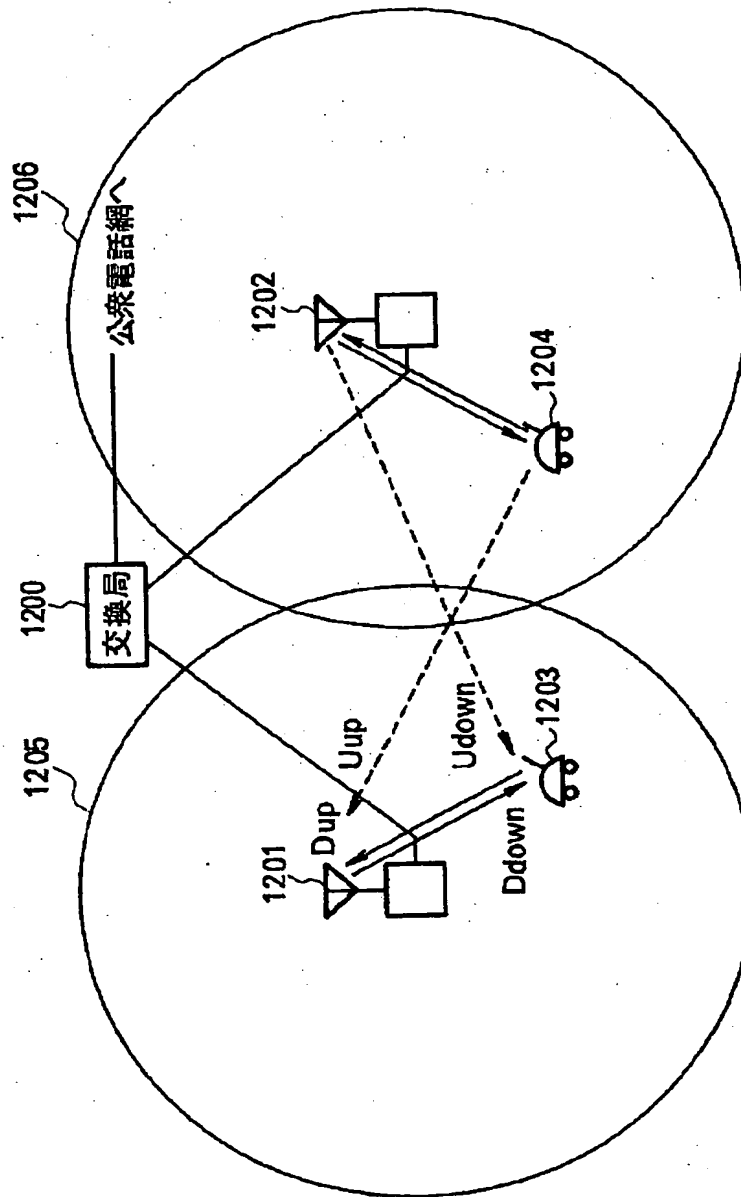
【図10】



【図11】



【図12】



【図13】

